

PENINGKATAN DAYA TAHAN RAMBAT API KAYU LAPIS DENGAN CARA PELABURAN NATRIUM SILIKAT PADA VENIR

THE IMPROVEMENT OF FIRE RETARDANT OF THE PLYWOOD WITH THE POTASSIUM SILICATE MELTING ON THE VENEER

Djoko Purwanto^{*)}Arhamsyah^{*)}^{*)}*Peneliti Baristand Industri Banjarbaru*

ABSTRAK

Guna memperbesar daya tahan rambat api pada kayu lapis, dilakukan pelaburan venir muka (*face*) dan belakang (*back*) menggunakan natrium silikat pada konsentrasi 30%, 40% dan 50% sebanyak 2 dan 4 kali ulangan. Dari hasil penelitian diperoleh bahwa pelaburan menggunakan natrium silikat dalam konsentrasi 50% sebanyak 4 kali ulangan menghasilkan nilai daya tahan rambat api yang terbaik atau rata-rata 68,08% dengan nilai retensi 0,13 gr/cm³, sedangkan kadar air dan keteguhan rekatnya adalah 10,60% dan 9,74 kg/cm². Hasil ini memenuhi persyaratan Standar Nasional Indonesia 01-05.2/1999. Perlakuan tanpa pelaburan (blanko) menghasilkan nilai daya tahan rambat api rata-rata 28,95%, kadar air 10,83% dan keteguhan rekat 13,78 kg/cm².

Kata kunci : venir, natrium silikat, kayu lapis

ABSTRACT

To improve the fire retardant of the plywood, Potassium Silicate of 30%, 40%, and 50% with concentration was melted on the face and the back of the veneer for two and four time of repeation. The result showed that Potassium Silicate of 50 % with 4 times of repeation has the most fire reterdant value. It has 68.08% of fire reterdant with 0.13 gr/cm³ of retention value, 10.6% of water content and 9.74% of bonding strength. This result has fulfilled the requirement of Indonesian National Standard No 01-05.2/1999. The blanko result showed 28.95% of fire retardant, 10.83% of water content and 13.78% of bonding strength.

Key word : veneer, potassium silicate, plywood

I. PENDAHULUAN

Kayu lapis banyak dipergunakan oleh masyarakat untuk keperluan bangunan rumah/gedung, (sebagai plafon, dinding, pelapis pintu) dan mebel, (alas meja, kursi dan sebagainya). Banyaknya penggunaan kayu lapis ini disebabkan kayu lapis mempunyai sifat fisik antara lain : ringan, kembang susut yang rendah dan ukuran cukup lebar dan panjang. Namun demikian kayu lapis ini mempunyai kelemahan, yaitu bila terjadi kebakaran suatu bangunan rumah/ gedung maka produk-produk yang terbuat dari kayu lapis akan terbakar lebih

dulu, dan mengakibatkan cepat terjadinya perambatan api ketempat lain (Anonim, 2005).

Kecepatan pembakaran kayu tergantung pada kecepatan akumulasi panas pada permukaan kayu, dan ini dipengaruhi antara lain oleh faktor dimensi kayu dan kecepatan pembakaran dan kobaran api pada kayu lapis. Cara yang terbaik untuk mengurangi kecepatan pembakaran dan kobaran api pada kayu lapis agar tidak merambat ke tempat lain, adalah dengan memperbesar daya tahan rambat api yaitu dengan menggunakan bahan tahan api (*fire retardant*).

Natrium Silikat (Na_2SiO_2) termasuk bahan *fire retardant*, katalisator, oksidator, berbentuk *water glass*, dan dapat menyerap/ mengurangi panas antara 550°C sampai 870°C . Natrium Silikat ini banyak digunakan pada industri keramik, cat, gelas dan kaca (Kirk Othmer, 1969). Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan penelitian untuk memperbesar daya tahan rambut api pada kayu lapis, dengan cara menambahkan bahan yang berfungsi sebagai *fire retardant*.

II. BAHAN DAN METODA

2.1 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari venir jenis meranti merah (*Shorea spp*) yang memiliki berat jenis rendah (0,4 - 0,59) dengan ukuran $40 \times 40 \times 0,8$ cm untuk *face* dan *back*, dan ukuran $40 \times 40 \times 1,7$ cm untuk venir inti (*core*). Bahan penolong meliputi perekat urea formaldehyde cair, tepung industri (*ekstender*), tepung tempurung kelapa (*filler*), amonium chlorida (*hardener*), dan natrium silikat.

2.2 Peralatan

Peralatan yang diperlukan antara lain pencampur/pengaduk ramuan perekat, pengaduk/pencampur ramuan perekat, alat penguji kekentalan perekat (*viscotester*), alat kempa, penangas air (*water bath*), alat uji kekuatan tarik (*tensile tester*) dan beberapa peralatan laboratorium untuk uji bakar kayu lapis.

2.3 Metoda Penelitian

Tahapan-tahapan penelitian adalah sebagai berikut, *venir face* dan *back* dibersihkan dari kotoran-kotoran yang menempel pada permukaan, dan ditimbang. Pada salah satu bagian permukaan *venir face* dan *back* dilaburi Natrium Silikat dengan berbagai konsentrasi (30%, 40% dan 50%) dan jumlah pelaburan 2 dan 4 kali ulangan. Setiap pelaburan, venir dibiarkan selama 15 menit agar cukup waktu untuk Natrium Silikat meresap dalam pori-pori kayu.

Setelah dilaburi 2 atau 4 kali, venir ditimbang kembali untuk mengetahui jumlah Natrium Silikat yang masuk dalam venir (retensi). Venir *core* bagian muka dan belakang dilaburi ramuan perekat yang telah dibuat dengan komposisi :

- Urea formaldehyde 60%
- Tepung industri 9,90%
- Tepung tempurung kelapa 4,90%
- Amonium chlorida 0,49%
- Air 4,97%
- Jumlah berat labur setiap permukaan venir *core* 16 gram/ft²

Venir *face* dan *back* direkatkan pada venir *core*. Dilakukan pengempaan dingin dengan tekanan 10 kg/cm^2 selama 15 menit dilanjutkan pengempaan panas dengan tekanan 8 kg/cm^2 selama 2 menit pada suhu 105°C pembuatan blanko (kayu lapis tanpa dilaburi natrium silikat) juga dilakukan sebagai pembanding. Kayu lapis yang telah dibuat dilakukan pengujian kadar air dan keteguhan rekat yang mengacu pada SNI 01-052-1999; dan uji bakar (bagian yang terbakar) mengacu pada ASTM E.119-1975. Daya tahan rambut api dihitung sebagai berikut :

$$\text{Daya Tahan Rambut Api} = 100\% - X\% \\ (\text{bagian yang terbakar})$$

Untuk retensi (R) dihitung menggunakan rumus :

$$R = \frac{Ba - Bo}{V} \times K$$

Keterangan :

- Ba adalah berat contoh venir setelah dilaburi natrium silikat (gr)
- Bo adalah berat contoh venir sebelum dilaburi natrium silikat (gr)
- V adalah volume contoh uji venir (cm^3)
- K adalah konsentrasi larutan natrium silikat

Analisa data (retensi, kadar air, keteguhan rekat dan uji bakar) dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap pola faktorial (Sudjana, 1985). Faktor-

faktor yang diamati yaitu konsentrasi larutan natrium silikat (A) yang terdiri dari 30% (a_1), 40% (a_2) dan 50% (a_3), dan jumlah pelaburan (B) yang meliputi 2 kali (b_1) dan 4 kali (b_2). Setiap perlakuan percobaan diulang sebanyak 3 kali.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Retensi Natrium Silikat Pada Venir Face dan Back

Nilai rata-rata retensi berada diantara 0,053 sampai 0,13 gram/cm³ (Tabel. 1), dan nilai terbesar dihasilkan dari perlakuan konsentrasi natrium silikat 50% dan jumlah pelaburan 4 kali. Pelaburan menggunakan natrium silikat dapat melapisi permukaan veneir *face* dan *back*, namun warna permukaan veneir yang sebelumnya agak kecoklatan berubah menjadi coklat agak tua. Perubahan warna ini menunjukkan terjadinya oksidasi zat warna kayu oleh natrium silikat yang memiliki sifat oksidator. Pelaburan sebanyak 4 kali menggunakan natrium silikat belum begitu banyak menembus sampai pada bagian permukaan veneir yang akan direkat.

Hasil analisa sidik ragam (Tabel. 2) bahwa konsentrasi natrium silikat dan jumlah pelaburan berpengaruh sangat nyata dan nyata terhadap retensi. Adanya pengaruh nyata menunjukkan bahwa antar perlakuan konsentrasi dan jumlah pelaburan ada perbedaan nilai retensi.

3.2 Kadar Air Kayu Lapis

Nilai rata-rata kadar air kayu lapis berada diantara 10,25% sampai dengan 10,72% (Tabel. 1) dan nilai tersebut memenuhi persyaratan Standar Nasional Indonesia tentang kayu lapis untuk penggunaan umum (maksimum adalah 14%). Untuk perlakuan blanko diperoleh kadar air 10,83%. Pelaburan veneir menggunakan natrium silikat, tidak mempengaruhi kadar air dalam kayu lapis (Tabel. 2).

3.3 Keteguhan Rekat Kayu lapis

Nilai rata-rata mutu keteguhan rekat kayu lapis berkisar antara 9,74 kg/cm² sampai 12,52 kg/cm². Untuk blanko diperoleh keteguhan rekat rata-rata 13,78

kg/cm² (Tabel. 1). Dari hasil nilai tersebut memperlihatkan ada kecenderungan perlakuan pelaburan veneir menggunakan natrium silikat dapat menurunkan keteguhan rekat. Namun bila dilihat dalam persyaratan mutu keteguhan rekat dalam Standar Nasional Indonesia, semua nilai-nilai tersebut masih lebih besar dari yang dipersyaratkan, yaitu lebih besar atau sama dengan 7 kg/cm². Tabel 2 Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi natrium silikat berpengaruh sangat nyata terhadap keteguhan rekat. Makin besar konsentrasi natrium silikat makin menurun keteguhan rekat. Adanya penurunan nilai keteguhan rekat disebabkan oleh natrium silikat yang bersifat oksidator, sehingga dapat mengganggu dalam mekanisme proses perekatan kayu lapis. Yang meliputi pelaburan, pembasahan, pengaliran, penembusan dan pemasakan perekat (Prayitno, 2006).

3.4 Uji Bakar Kayu Lapis

Bagian yang terbakar (uji bakar) untuk perlakuan blanko adalah 71,05% atau daya tahan rambat api 28,95% (Tabel. 1). Sedangkan perlakuan pelaburan veneir menggunakan Natrium Silikat diperoleh nilai rata-rata uji bakar antara 31,92% sampai 49 % (Tabel. 1). Perlakuan tersebut dapat memperbesar daya tahan rambat api menjadi 51% sampai 68,08% (Tabel. 1). Perlakuan penambahan Natrium Silikat dalam konsentrasi 50% dengan jumlah pelaburan 4 kali ulangan menghasilkan nilai uji bakar atau daya tahan rambat api yang lebih besar dibandingkan perlakuan lainnya (Tabel. 1).

Dari Tabel 2. Analisis sidik ragam uji bakar menunjukkan bahwa konsentrasi Natrium Silikat, jumlah pelaburan dan interaksinya berpengaruh sangat nyata terhadap uji bakar. Ada indikasi bahwa perlakuan konsentrasi dengan jumlah pelaburan saling bersama-sama dalam setiap perlakuan kombinasi menunjukkan perbedaan nyata. Makin besar konsentrasi Natrium Silikat dan jumlah pelaburan, menunjukkan semakin besar daya tahan rambat api atau menghasilkan nilai uji bakar semakin kecil (Tabel. 1).

Tabel 1. Hasil Rata-rata Retensi, Kadar Air, Keteguhan Rekat dan Uji Bakar Kayu Lapis

No.	Perlakuan	Retensi (gr/cm ³)	Kadar Air (%)	Keteguhan Rekat (kg/cm ²)	Uji Bakar (%)	Daya Tahan Rambut Api (%)
1.	Blanko (a ₀ b ₀)	-	10,83	13,78	71,05	28,95
2.	a ₁ b ₁	0,053	10,45	12,52	49,00	51,00
3.	a ₂ b ₂	0,056	10,45	11,81	48,74	51,28
4.	a ₂ b ₁	0,066	10,25	11,35	45,37	54,63
5.	a ₂ b ₂	0,072	10,72	10,62	41,71	58,29
6.	a ₃ b ₁	0,107	10,46	9,80	34,90	65,10
7.	a ₃ b ₂	0,125	10,60	9,74	31,92	68,08

Tabel 2. Analisis Sidik Ragam Retensi, Kadar Air, Keteguhan Rekat dan Uji Bakar Kayu Lapis dari Perlakuan Natrium Silikat

No	Parameter	Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F tabel	
							0,05	0,01
1.	Retensi	A	2	0.0124	0,0062	103,33**	3,89	6,93
		B	1	0,0004	0,0004	6,67*	4,75	9,33
		AB	2	0,0001	0,0005	0,83	3,89	6,93
		Kesalahan	12	0,0007	0,0006			
2.	Kadar Air	A	2	0,022	0,011	0,07	3,89	6,93
		B	1	0,190	0,190	1,24	4,75	9,33
		AB	2	0,168	0,084	0,55	3,89	6,93
		Kesalahan	12	1,84	0,153			
3.	Keteguhan Rekat	A	2	17,26	8,63	25,38**	3,89	6,93
		B	1	1,12	1,12	3,29	4,75	9,33
		AB	2	0,42	0,21	0,62	3,89	6,93
		Kesalahan	12	4,08	0,34			
4.	Uji Bakar	A	2	740,08	370,04	649,19**	3,89	6,93
		B	1	23,81	23,81	41,77**	4,75	9,33
		AB	2	9,71	4,86	8,53**	3,89	6,93
		Kesalahan	12	6,81	0,57			

Hal ini dikarenakan makin banyaknya jumlah (retensi) Natrium Silikat yang melapisi permukaan venir *face* dan *back* yang kemudian masuk ke dalam jaringan kayu. Mekanisme terjadinya nilai pengurangan uji bakar yaitu adanya natrium silikat yang bertindak sebagai katalisator pembentukan arang.

Beberapa sifat yang perlu diperhatikan bila menggunakan bahan *fire retardant* pada kayu, antara lain tidak beracun bagi manusia, tidak berpengaruh jelek terhadap sifat kayu, memiliki daya larut dalam air, dalam konsentrasi tertentu dapat diserap kayu dalam jumlah yang sesuai, dapat mengurangi pembakaran kayu, setelah terjadi penyalaan kayu akan lambat merambat ke bagian lain, harganya murah dan mudah diperoleh di pasaran.

IV. KESIMPULAN

1. Pelaburan venir menggunakan Natrium Silikat dalam konsentrasi 50% dan jumlah pelaburan 4 kali ulangan, menghasilkan nilai retensi rata-rata 0,13 gr/cm³, dan uji bakar 31, 92 % atau daya tahan rambat api 68,08%. Kadar air 10,60% dan keteguhan rekatnya 9,74 kg/cm², nilai tersebut memenuhi persyaratan SNI 01-05.2-1999 tentang kayu lapis untuk penggunaan umum.
2. Makin besar konsentrasi Natrium Silikat dan jumlah pelaburan maka semakin besar nilai retensi dan daya tahan rambat api. Namun semakin besar konsentrasi natrium silikat, akan berpengaruh terhadap penurunan keteguhan rekat kayu lapis.

V. DAFTAR PUSTAKA

1. Anonim, 1975. *Annual Book of American Society for Testing and Materials (ASTM) Standards*. Part.22. Wood ; Adhesives.
2. DSN, 1999. *Kayu Lapis Untuk Penggunaan Umum*. SNI. 01-05.2-1999. Dewan Standardisasi Nasional. Jakarta

3. Anonim, 2005. *Warta Ekonomi. Industri Kayu Lapis Bernapas Dalam Lumpur*. [http://www. Google. com](http://www.Google.com). Accesed at. 28 – 7 - 2005.
4. Kikk-Othmer, 1969. *Encyclopedia of Chemical Technology*. Second Edition. Vol. 18 New York-London-Toronto
5. Kollmann, FFP dan Cote, 1986. *Principles of Wood Scinence and Technology*. Vol. II Wood Based Materials. New York.
6. Prayitno, T.A, 2006. *Sifat Perekatan Kayu Suren Dari Hutan Rakyat Menurut Posisi Aksial dan Radial*. Makalah Seminar Nasional IX Masyarakat Peneliti Kayu Indonesia. Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.
7. Rindayatno, 2006. *Retensi Stedfast 15 EC Dengan Pelarut Air dan Minyak Tanah Pada Konsentrasi Dan Waktu Perendaman Yang Berbeda Terhadap Mortalitas Rayap Kayu Kering Pada Log Core Jenis Meranti Merah*. Makalah Seminar Nasional IX Masyarakat Peneliti Kayu Indonesia. Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru
8. Sudjana, 1985. *Desain dan Analisis Eksperimen*. Penerbit PT. Tarsito, Bandung.